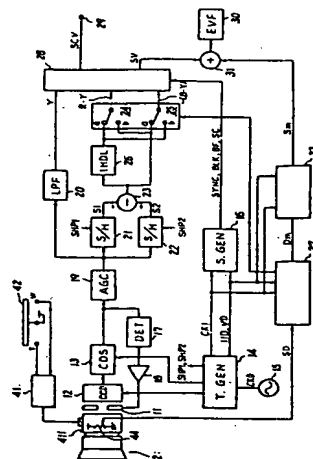


(54) IMAGE DATA COMPRESSION METHOD

(11) 4-362876 (A) (43) 15.12.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-166431 (22) 10.6.1991
 (71) SUMITOMO METAL IND LTD (72) MASAMI ARAGAKI
 (51) Int. Cl⁵. H04N1/41, G06F15/66, H03M7/30, H04N7/13

PURPOSE: To make data preparation at an arbitrary compression ratio possible by compressing image data in advance, by measuring the data compression ratio, by carrying out inverse arithmetic operation on a quantizing parameter corresponding to a desired data compression ratio, and by using this parameter.

CONSTITUTION: Prior to the compression of gradation data of subject to be processed, many images are prepared to obtain a predict function of quantizing parameter, image is treated for data compression in advance, and the data compression ratio is measured. Next, from this data compression ratio, the predict function, and a function of quantizing parameter regarding data compression ratio, a quantizing parameter corresponding to a specified data compression ratio is obtained by inverse operation. By using this inversed quantizing parameter, image data can be compressed at an arbitrarily specified data compression ratio.



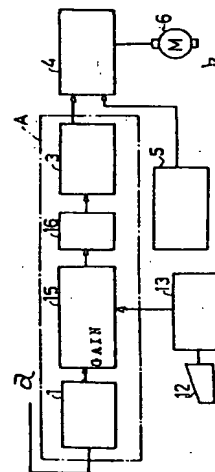
2: image pickup lens, 11: iris, 27: controller, 28: encoder, 41: zoom driver

(54) VIDEO CAMERA

(11) 4-362877 (A) (43) 15.12.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-138012 (22) 10.6.1991
 (71) AIWA CO LTD (72) HIROYUKI HASHIMOTO
 (51) Int. Cl⁵. H04N5/225, G03B13/12

PURPOSE: To enable a video camera to recognize the screen field of a photo camera even when a zoom magnification varies.

CONSTITUTION: A video camera section and a photo camera section are installed integrally in a cabinet. An image pickup lens 2 of the video camera is let a zoom lens and an image pickup lens 3 of the photo camera is let a fixed focus lens. The image pickup lens 2 is provided with a variable resistor 44 to supply a controller 27 with a detecting signal SD that is in conformity with a zoom magnification. The screen field ratio of image pickup screen to photo camera is different for zoom magnification. In conformity with this screen field ratio, screen frame data Dm that displays the screen frame of the photo camera is output from the controller 27. On the screen of electronic view finder EVF30, a constant size image pickup screen and the screen frame of the photo camera are displayed. Even when the zoom magnification varies, the screen field of photo camera can be accurately recognized, thereby being able to carry out shutter operation for photo camera precisely while viewing the display screen of EVF.



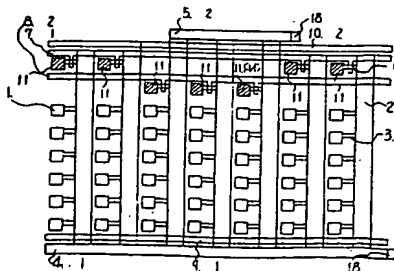
1: signal amplification circuit, 4: motor drive circuit, 5: reference level generating circuit, 13: computer, 15: digital control gain adjustment circuit, 16: waveform shaping, a: video signal, b: diaphragm adjustment motor

(54) AUTOMATIC DIAPHRAGM APPARATUS

(11) 4-362878 (A) (43) 15.12.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-137970 (22) 10.6.1991
 (71) MARUWA DENSHI KAGAKU K.K. (72) MUTSUO ARAKAWA
 (51) Int. Cl⁵. H04N5/238, G03B7/10

PURPOSE: To obtain an automatic diaphragm apparatus that is made simple and that can also manually controlled.

CONSTITUTION: In order to manually controlling this diaphragm, a manual operating panel 12 is operated, this diaphragm apparatus sends a diaphragm operating signal to a computer 13. The computer 13, based on the diaphragm operating signal, outputs a diaphragm control signal to a digital control gain adjust circuit 15 of an auto-iris circuit A. The digital control gain adjust circuit 15 adjusts the gain of a composite signal of a picture signal and a diaphragm control signal and outputs the result to a waveform shaping circuit 16. The waveform shaping circuit 16 shapes the waveform of the composite signal, outputs the result to a level wave detecting circuit 3, and the level wave detecting circuit 3 detects the level of the composite signal. A motor drive circuit 4, based on the difference between the composite signal and a reference level signal, controls a diaphragm adjust motor 6 to adjust the diaphragm.



1: photo diode, 2: vertical shift register, 3: transfer gate, 5: 2nd horizontal shift register, 7: 1st control gate electrode wiring, 8: 2nd control gate electrode wiring, 9: 1st vertical

BEST AVAILABLE COPY

特開平4-362876

(43)公開日 平成4年(1992)12月15日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 1/41

B 8839-5C

G 0 6 F 15/66

3 3 0 H 8420-5L

H 0 3 M 7/30

8836-5J

H 0 4 N 7/13

Z 8838-5C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平3-166431

(22)出願日

平成3年(1991)6月10日

(71)出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72)発明者 新垣 正美

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

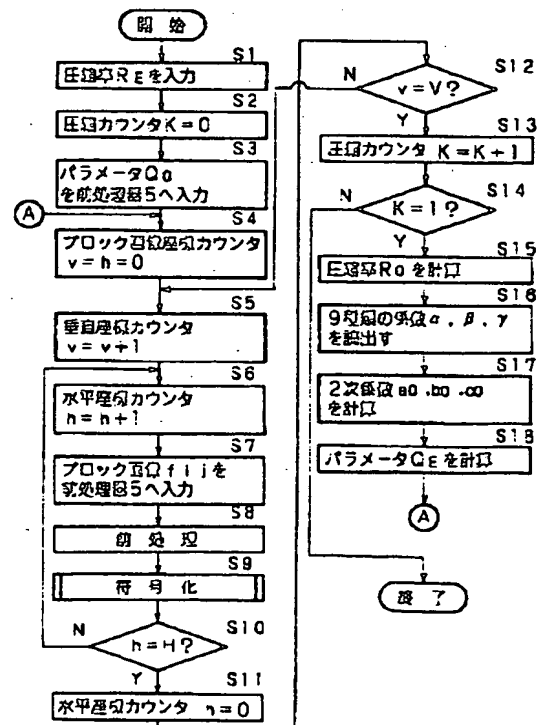
(74)代理人 弁理士 河野 登夫

(54)【発明の名称】 画像データ圧縮方法

(57)【要約】

【目的】 階調画像データの情報量を圧縮して削減する際に指定されたデータ圧縮率で画像データを圧縮することが可能な画像データ圧縮方法に関する。

【構成】 処理対象の任意の画像データに対してデータ圧縮率は量子化パラメータの関数で表されることに着目し、多数の画像を準備してこの関数に関する予測関数を求めておき、予め画像をデータ圧縮してデータ圧縮率を測定し、このデータ圧縮率、予測関数及びデータ圧縮率に関する量子化パラメータの関数から指定されたデータ圧縮率に対応する量子化パラメータを逆算し、逆算された量子化パラメータを使用することで指定された任意のデータ圧縮率で画像データの圧縮が行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 階調画像のデータ圧縮を行う際に指定されたデータ圧縮率の圧縮データを得るための画像データ圧縮方法であって、任意のデータ圧縮率の範囲で逆関数が存在し、データ圧縮率とこれを規定するパラメータとの関係を表す第1の関数を規定し、前記パラメータの特定値により得られるデータ圧縮率から得られる前記第1の関数を予測するための第2の関数を規定し、処理対象の階調画像をデータ圧縮するに先立って、前記パラメータの特定値、該特定値に対応するデータ圧縮率及び前記第2の関数から前記第1の関数を予測し、この予測された第1の関数と前記指定されたデータ圧縮率とから、前記指定されたデータ圧縮率に対応したパラメータを求めることにより、前記指定されたデータ圧縮率の圧縮データを得ることを特徴とする画像データ圧縮方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、画像データ圧縮方法に関し、特に階調画像データの情報量を圧縮して削減する際に任意に指定したデータ圧縮率で画像データを圧縮することが可能な画像データ圧縮方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 画像データ圧縮技術は、画像データの膨大な情報量を削減する技術であり、これによって画像データの保存・伝送を高効率で行うことが可能な圧縮データを得ることを目的としている。

【0003】 一般に、従来の多くの画像データ圧縮方法は、同一の条件下でデータ圧縮を行ったとしても、画像の絵柄によってデータ圧縮率が広範囲にばらついてオペレータが任意に指定した所望のデータ圧縮率が得られなかったり、あるいはデータ圧縮率が固定されていて任意のデータ圧縮率が得られない場合が多い。また、階調画像に対するデータ圧縮方法は、データ圧縮率を大きくして高効率化を図る必要があるため、圧縮された画像データから得られた復元画像と原画像とが一致しない非可逆な方法である場合が多い。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、従来のデータ圧縮方法では、画像の絵柄によってデータ圧縮率が大幅に異なる場合が多い。具体的には、データ圧縮率を低く抑えなければ復元画像の画像品質が大きく劣化する方法、あるいはデータ圧縮率を高めても復元画の画像品質の劣化が目立たない方法など多様である。

【0005】 しかし、実際の画像データ圧縮処理に際しては、ある画像をデータ圧縮する際に任意に指定可能な所望のデータ圧縮率で処理したいという場合が多々ある。ところが、従来の画像データ圧縮方法では、実際にデータ圧縮処理をした後のみデータ圧縮率が判明する場合が多い。このような画像データ圧縮方法により所望のデータ圧縮率を得るには、所望のデータ圧縮率が得ら

れるまでオペレータが何回かのデータ圧縮処理を反復するか、あるいは所望のデータ圧縮率が得られるまで画像データ圧縮装置がそのような処理を自動的に反復させることになる。しかし、このような場当りの方法では、多くの時間と資源とが必要になって無駄が多く、また所望のデータ圧縮率が必ず得られるという保証もない。

【0006】 本発明は、従来技術における上述のような問題を解決するためになされたものであり、短時間且つ高効率で指定された任意のデータ圧縮率の圧縮データを作成することが可能な画像データ圧縮方法の提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の画像データ圧縮方法は、階調画像のデータ圧縮を行う際に指定されたデータ圧縮率の圧縮データを得るための画像データ圧縮方法であって、任意のデータ圧縮率の範囲で逆関数が存在し、データ圧縮率とこれを規定するパラメータとの関係を表す第1の関数を規定し、前記パラメータの特定値により得られるデータ圧縮率から得られる前記第1の関数を予測するための第2の関数を規定し、処理対象の階調画像をデータ圧縮するに先立って、前記パラメータの特定値、該特定値に対応するデータ圧縮率及び前記第2の関数から前記第1の関数を予測し、この予測された第1の関数と前記指定されたデータ圧縮率とから、前記指定されたデータ圧縮率に対応したパラメータを求めることにより、前記指定されたデータ圧縮率の圧縮データを得ることを特徴とする。

【0008】

【作用】 本発明の画像データ圧縮方法では、処理対象の任意の画像データに対してデータ圧縮率は量子化パラメータの関数で表されることに着目し、多数の画像を準備してこの関数に関する予測関数を求めておき、予め画像をデータ圧縮してデータ圧縮率を測定し、このデータ圧縮率、予測関数及びデータ圧縮率に関する量子化パラメータの関数から所望するデータ圧縮率に対応する量子化パラメータを逆算し、逆算された量子化パラメータを使用することで指定された任意のデータ圧縮率で画像データの圧縮が行われる。

【0009】

【実施例】 以下、本発明をその実施例を示す図面に基づいて詳述する。

【0010】 なお、以下の説明では、(1) 画像データ圧縮処理の基本原則、(2) 量子化パラメータとデータ圧縮率との関係、及び(3) 装置の概略構成および動作について順を追って説明する。

【0011】 (1) 画像データ圧縮処理の基本原則

本発明に関する説明を行うに先立って、画像データ圧縮処理の基本原則について説明する。なお、以下では説明を簡単にするために処理対象とする画像はモノクロ階調画像であるものとする。

【0012】図4は画像のブロック化の概念を示す模式図である。図4において、画像1は処理対象の画像全体を示しており、 $X \times Y$ 個の画素Pで構成されると共に、それぞれが複数の画素Pにて構成される $V \times H$ 個のブロック画像B_{vh}に分割されている。

【0013】図5はブロック画像B_{vh}それぞれの概念的構成を示す模式図である。各ブロック画像B_{vh}は $M \times N$ 個の画素Pで構成されており、各画素Pは画像データ f_{ij} として特定される。このように処理対象の画像1を複数のブロック画像B_{vh}に分割する処理を画像のブロック化という。図5の例では、各ブロック画像B_{vh}は 8×8 画素で構成されているが、他にたとえば 4×4 画素、あるいは 16×16 画素などの構成でもよいことはいうまでもない。

$$F_{mn} = \frac{2}{\sqrt{MN}} C_{mn} \sum_{i=0}^{M-1} \sum_{j=0}^{N-1} f_{ij} \cos \frac{(2i+1)m\pi}{2M} \cos \frac{(2j+1)n\pi}{2N} \dots (1)$$

但し、 C_{mn} は $m=n=0$ のとき $C_{00} = 1/2$

$m \neq 0$ のとき $C_{m0} = 1$

$n=0$ のとき $C_{0n} = 1/\sqrt{2}$

(m, n は同時に0ではない)

【0018】ここで、 F_{mn} は画像データ f_{ij} をDCT変換した周波数空間成分であり、 F_{00} は直流成分、その他は交流成分である。また、 m, n はそれぞれ垂直・水平方向の空間周波数に関連した変数であり、それぞれ $m=0, 1 \dots M-1, n=0, 1 \dots N-1$ の値をとる。

【0019】図6は、1つのブロック画像B_{vh}を構成する複数の画像データ f_{ij} とそれらをDCT変換して得られる F_{mn} との関係の一例を示す模式図である。また図7は、量子化テーブルとこれにより変換係数を量子化した一例を示す模式図である。

【0020】ここで、図7(a)に示されている量子化テーブルQT_{mn}が導入される。なお、図7(a)に示されているテーブルは一例であって、画像データ圧縮処理の目的に応じて各要素をその他の値に変更することは可能である。

【0021】そして、DCT係数 F_{mn} が量子化される。具体的には、DCT係数 F_{mn} を各成分それぞれについてその空間周波数に対応する量子化テーブルQT_{mn}の要素で除算し、その結果を整数化することにより F'_{mn} が得られる。但し、この量子化の除算過程において、量子化パラメータQを導入し、量子化テーブルQT_{mn}に量子化パラメータQを乗じて量子化する。

【0022】このようにして得られた図6(b)に示されているDCT係数 F_{mn} に、量子化パラメータQを $Q=0.5$ として量子化したDCT係数 F'_{mn} の例を図7(b)に示す。この量子化処理により、DCT係数 F_{mn} の要素が大幅

*【0014】次に画像データ圧縮処理の前処理方法の一例として、直交変換法を例にとりて以下に説明する。

【0015】画像データ圧縮処理は処理対象の画像1を上述のようにブロック化して得られる各ブロック画像B_{vh}を基本単位として直交変換する。直交変換の手法としては、離散フーリエ変換、アダマール変換、離散サイン変換などの種々の直交変換法を用いることが可能であるが、ここでは以下に説明する離散コサイン変換（以下、DCT変換という）を例にとりて説明する。

【0016】ブロック画像B_{vh}を構成する各画素の画像データ f_{ij} に対するDCT変換式を下記式(1)に示す。

【0017】

【数1】

に削減される。

【0023】ここまでの処理が画像データ圧縮処理の前処理に相当する。そしてこの前処理後、量子化されたDCT係数 F'_{mn} の直流成分及び0でない交流成分の座標と大きさを、何らかの方法でハフマン符号あるいは算術符号を用いて符号化すれば画像データ圧縮処理が完了する。

【0024】なお、このようにしてデータ圧縮された画像データの復元は、上述の画像データ圧縮処理の過程を逆にたどることによって実現される。

【0025】(2) 量子化パラメータとデータ圧縮率との関係

次に、本発明の基本的な考え方について説明する。

【0026】上述のDCT変換を用いた画像データ圧縮方法においては、画像、量子化テーブルQT_{mn}及びハフマン符号などの符号語を固定すれば、データ圧縮率Rは量子化パラメータQによって一義的に定められる。

【0027】ところで、一般に、任意の画像に対するデータ圧縮率Rは量子化パラメータQの関数として下記式(2)により近似的に表現することができる。

【0028】

$$1/R = f(Q) \dots (2)$$

【0029】任意の画像についてデータ圧縮率Rと量子化パラメータQとの関係を実測すると、関数 $f(Q)$ は例えば下記式(3)に示すような2次関数により極めて正確に近似することができる。

5

$$【0030】 f(Q) = aQ^2 + bQ + c \quad \dots (3)$$

【0031】図8は、ある画像の関数 $f(Q)$ の例を示すグラフであり、横軸は量子化パラメータ Q を、縦軸はデータ圧縮率の逆数 $1/R$ をそれぞれ表している。2次関数 $f(Q)$ の係数 a, b, c はデータ圧縮率 R と量子化パラメータ Q との実測値から最小2乗法により求めることができる。

【0032】なおここでは、関数 $f(Q)$ を2次関数としたが、逆関数が存在する関数であればどのような関数であってもよい。

【0033】ところで、2次関数 $f(Q)$ の係数 a, b, c は、個々の画像によってそれぞれ異なった値を有する。しかし、統計的性質が異なる多数の画像について2次関数 $f(Q)$ の係数 a, b, c をそれぞれ求めると、画像と各係数との間に非常に特徴的な関係が存在する。つまり、統計的性質が異なる多数の画像について、量子化パラメータ Q が Q_0 である場合のデータ圧縮率 R_0 を求め、データ圧縮率 R_0 の逆数 $1/R_0$ を横軸にして係数 a, b, c を縦軸にそれぞれプロットする。この際、両*

$$\left. \begin{aligned} G_a(1/R_0) &= \alpha_1 (1/R_0)^2 + \beta_1 (1/R_0) + \gamma_1 \\ G_b(1/R_0) &= \alpha_2 (1/R_0)^2 + \beta_2 (1/R_0) + \gamma_2 \\ G_c(1/R_0) &= \alpha_3 (1/R_0)^2 + \beta_3 (1/R_0) + \gamma_3 \end{aligned} \right\} \dots (5)$$

【0037】式(5)を表すグラフの一例を図9に示す。図9において、横軸はデータ圧縮率の逆数 $1/R_0$ を、縦軸は2次関数の各係数 a_0, b_0, c_0 をそれぞれ示している。

【0038】以上のことから、任意の画像に対して量子化パラメータ Q を Q_0 としてデータ圧縮率 R_0 を求めれば、式(5)の各係数 $\alpha_1, \beta_1, \gamma_1, \alpha_2, \beta_2, \gamma_2, \alpha_3, \beta_3, \gamma_3$ に基づいてその画像のデータ圧縮率 R と量子化パラメータ Q との関係を表す式(3)の関数*

$$Q_D = -b_0 + 2a_0$$

$$\pm \sqrt{(1/R_D + (b_0^2 - 4a_0c_0) + 4a_0) \div a_0} \quad \dots (6)$$

【0040】但し、式(6)中の正負号 \pm は、 $a_0 > 0$ である場合に正 (+) が、 $a_0 < 0$ である場合に負 (-) がそれぞれ選択される。式(6)により量子化パラメータ Q_D が得られた後は、画像データ圧縮処理の最初に戻って圧縮処理を行えばよい。

【0041】以上により、指定された任意のデータ圧縮率 R_D に非常に近いデータ圧縮率を実現した圧縮データが得られる。

【0042】なお、「(1) 画像データ圧縮処理の基本原理解」の説明において、画像データ圧縮方法として DCT 変換による直交変換法を例にとった。しかし、データ圧縮率 R が何らかの量子化パラメータにより、逆関数の存在する関数で近似表現できるならば、如何なる直交変換方

6

*者の関係は下記式(4)に示すように、データ圧縮率の逆数 $1/R_0$ を独立変数、各係数 a, b, c を従属変数とする関数 $G(1/R_0)$ で表すことができる。但し、関数 $G(1/R_0)$ で表す係数を新たに a_0, b_0, c_0 とする。また、それぞれの係数に対する関数を式(4)のように異なった関数名 $G_a(1/R_0), G_b(1/R_0), G_c(1/R_0)$ で表す。

【0034】

【数4】

$$\left. \begin{aligned} a_0 &= G_a(1/R_0) \\ b_0 &= G_b(1/R_0) \\ c_0 &= G_c(1/R_0) \end{aligned} \right\} \dots (4)$$

【0035】ここで、関数 $G(1/R_0)$ を例えば2次関数で表せば下記式(5)のように書下せる。

【0036】

【数5】

※ $f(Q)$ が求められることになる。従って、式(4)の関数 $G(1/R_0)$ は関数 $f(Q)$ の係数を予測するための予測関数である。そして、指定された任意のデータ圧縮率 R を R_D とすれば、データ圧縮率 R_D を式(2)に代入することにより対応する量子化パラメータ Q_D を下記(6)式により求めることが可能になる。

【0039】

【数6】

式を用いることも可能である。

【0043】また同様に、量子化パラメータ Q は、DCT 変換における量子化パラメータとしたが、直交変換方式以外の画像データ圧縮方式でも、データ圧縮率を制御するパラメータであればどのようなものでもよい。

【0044】(3) 装置の概略構成および動作

図3は、上述のような本発明方法の実施に使用される画像データ圧縮装置の構成を示すブロック図である。

【0045】図3において、画像データ圧縮装置CEは、処理対象の画像の画像データを格納する画像メモリ3、画像メモリ3に格納されている画像データをブロック化してブロック画像を得るためのブロック画像読出し制御器4、ブロック画像読出し制御器4により得られたプロ

ック画像を対象として前述の前処理を行う前処理器5、符号化処理のための符号化器6、符号化器6により符号化された符号化データを画像メモリ3へ格納する制御を行う符号化データ記録制御器7、量子化パラメータが予め記憶されているROM11、オペレータが所望して指定した任意の圧縮率を入力するためのたとえばキーボード等の圧縮率入力器12、圧縮率入力器12から入力された圧縮率を記憶する圧縮率メモリ10、圧縮率メモリ10及びROM11に記憶されている圧縮率、パラメータ等を読み出して前述の各計算の制御を行うパラメータ読出し・計算制御器9、及び全体の制御を司る制御器8等にて構成される。なお、通信路2は装置外部との通信手段である。

【0046】以下、本画像データ圧縮装置CEの動作を図1及び図2に示すフローチャートに従って説明する。

【0047】ステップS1において、オペレータがキーボードなどの圧縮率入力器12から任意のデータ圧縮率 R_e を指定して入力すると、それが圧縮率メモリ10に記憶される。

【0048】ステップS2及びステップS13、S14においては、データ圧縮率の測定、あるいは、データ圧縮のいずれの処理を行うかが圧縮カウンタKにより選択される。まず最初に、データ圧縮率の測定を行うために制御器8によりステップS2で圧縮カウンタKを $K=0$ に設定する。ところで、読出し専用メモリであるROM11は量子化パラメータ Q_0 及び式(5)における9種の係数 $\alpha_1, \beta_1, \gamma_1, \alpha_2, \beta_2, \gamma_2, \alpha_3, \beta_3, \gamma_3$ を記憶している。このため、ステップS3では、パラメータ読出し・計算制御器9がROM11から量子化パラメータ Q_0 を読み出し、前処理器5へ入力する。

【0049】ステップS4～S6及びステップS10～S12では、画像1における座標(v, h)のブロック画像Bvhが選択される。このため、ステップS4では制御器8内に備えられているブロック画像垂直カウンタv及び水平カウンタhが $v=h=0$ に初期化される。次に、ステップS5、S6で両カウンタv, hが1ずつインクリメントされる。なお、これらの一連のカウンタ処理は制御器8が制御する。

【0050】ステップS7では、ブロック画像読出し制御器4が画像1のデータを格納している画像メモリ3からブロック画像Bvhの画像データfijを読み出して前処理器5へ入力する。ステップS8では、前処理器5がDCT変換方式により、画像データfijをDCT変換してDCT係数 F_{mn} を得る。そして、DCT係数 F_{mn} は量子化テーブルQTmnに量子化パラメータ Q_0 を乗じることにより量子化され、DCT係数 F_{mn}' が得られる。

【0051】ステップS9では、符号化器6が前処理器5から入力されたDCT係数 F_{mn}' の有意情報を符号化する。このステップS9での符号化処理の詳細を図2のフローチャートに示す。

【0052】図2のフローチャートにおいて、ステップ

S91は、DCT係数 F_{mn}' の符号量を計算するかまたは実際に符号化を行うかの選択を圧縮カウンタKの値に応じて判断する分岐ステップである。即ち、圧縮カウンタKが $K=0$ であれば、ステップS92へ分岐し、DCT係数 F_{mn}' の符号化の符号量のみが計算されてパラメータ読出し・計算制御器9へその値が送られる。一方、圧縮カウンタKが $K \neq 0$ であれば、ステップS93へ分岐し、DCT係数 F_{mn}' の符号化が行われて圧縮データC0が符号化データ記録制御器7へ送られる。更に、符号化データ記録制御器7は圧縮データC0を画像メモリ3に格納するか、あるいは本装置外部の伝送路2などを介して外部へ通信する。

【0053】ステップS10では、ブロック画像水平カウンタhにより、ブロック画像Bvhが画像1の水平方向に並んだ右端にスキャンされたか否かがチェックされ、その結果に応じて分岐が行われる。チェックの結果、 $h \neq H$ であれば、ステップS6に戻ってステップS10までの処理が反復される。一方、 $h=H$ であれば、ステップS11へ進んでブロック画像水平カウンタhが $h=0$ に設定される。

【0054】また同様に、ステップS12では、ブロック画像垂直カウンタvにより、ブロック画像Bvhが画像1の垂直方向の最下端にスキャンされたか否かがチェックされ、結果に応じて分岐が行われる。チェックの結果、 $v \neq V$ であれば、ステップS5に戻ってステップS11までの処理が反復される。一方、 $v=V$ であれば、ステップS13へ進む。これらの一連のカウンタの値のチェック及びその結果の分岐処理は制御器8が制御する。

【0055】ステップS13では、圧縮カウンタKが1だけインクリメントされる。そして、ステップS14では圧縮カウンタKが $K=1$ であるか否かにより、符号化処理を終了するか、または量子化パラメータ Q_0 を求めてデータ圧縮処理を行うかが選択される。

【0056】圧縮カウンタKが $K=1$ であれば、ステップS15において、パラメータ読出し・計算制御器9が符号化器6から送られてきたDCT係数 F_{mn}' の全符号量に基づいてデータ圧縮率 R_0 を計算する。同様に、パラメータ読出し・計算制御器9が以下の処理を行う。つまり、ステップS16では、ROM11から9種の係数 $\alpha_1, \beta_1, \gamma_1, \alpha_2, \beta_2, \gamma_2, \alpha_3, \beta_3, \gamma_3$ が読出される。そして、ステップS17では、これらの9種の係数とデータ圧縮率 R_0 とにより前述の式(5)に基づいて2次関数の係数 a_0, b_0, c_0 が計算される。更に、ステップS18では、式(6)に基づいてこれらの係数 a_0, b_0, c_0 とステップS1でオペレータが圧縮率入力器12を介して入力した指定されたデータ圧縮率 R_e とにより、量子化パラメータ Q_0 が計算され、その結果が前処理器5へ送られる。

【0057】そしてこの後、ステップS4へ戻り、ステップS15までの処理が順次反復される。但しこの場合、ス



テップS9における符号化処理では、ステップS93の分岐ステップへ進んで符号化処理が実行され、圧縮データが符号化データ記録制御器7へ送出される。

【0058】最後に、ステップS14において、圧縮カウンタKが $K \neq 1$ であれば、画像1のデータ圧縮処理は全て終了する。

【0059】なお、上述の実施例では、独立変数を量子化パラメータQ、従属変数をデータ圧縮率の逆数 $1/R$ とする式(3)の関数 $f(Q)$ ($=1/R$)を2次関数としているが、関数 $f(Q)$ は逆関数が存在する関数であればどのような形式であってもよい。また、データ圧縮率の逆数でなく、 $R = f(Q)$ なる形式であってもよい。

【0060】関数 $f(Q)$ の各係数を予測するための式(4)の関数 $G(1/R_0)$ はデータ圧縮率の逆数 $1/R_0$ を独立変数とする2次関数で表したが、他の形式の関数であってもよい。更に、データ圧縮率の逆数 $1/R_0$ ではなく、データ圧縮率 R そのものであってもよい。

【0061】上述の実施例ではモノクロ階調画像を対象としているが、RGB信号あるいはYMCK信号などに構成されるカラー画像を対象としてもよい。

【0062】上述の実施例では、画像データ圧縮方法を直交変換法(特にDCT法)とする場合について説明しているが、データ圧縮率 R と量子化パラメータ Q とが逆関数の存在する関数で近似的に表現できるのであればどのような方式の画像データ圧縮方式であってもよい。

【0063】上述の実施例では、量子化パラメータ Q によるデータ圧縮率 R_0 を測定するために、画像1の全ブロック画像を走査したが、水平・垂直方向に1/2あるいは1/3の間引きを行って高速に処理することも可能である。

【0064】

【発明の効果】以上に詳述したように、本発明方法によ



れば、指定された任意の画像の画像データをデータ圧縮する際に、指定されたデータ圧縮率でのデータ圧縮を高効率で実行することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像データ圧縮方法の全体の処理手順を示すフローチャートである。

【図2】本発明に係る画像データ圧縮方法の一部の詳細な処理手順を示すフローチャートである。

【図3】本発明に係る画像データ圧縮方法の実施に使用される装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図4】画像のブロック化を説明するための模式図である。

【図5】ブロック画像の構成例を示す模式図である。

【図6】ブロック画像とその変換係数の例を説明する模式図である。

【図7】量子化テーブルとこれによる変換係数の量子化の一例を示す模式図である。

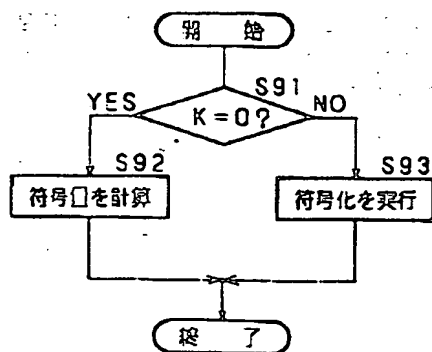
【図8】データ圧縮率と量子化パラメータとの関係の一例を示す模式図である。

【図9】データ圧縮率を量子化パラメータの2次関数として表した場合の係数を更にデータ圧縮率の関数として表した一例を示す模式図である。

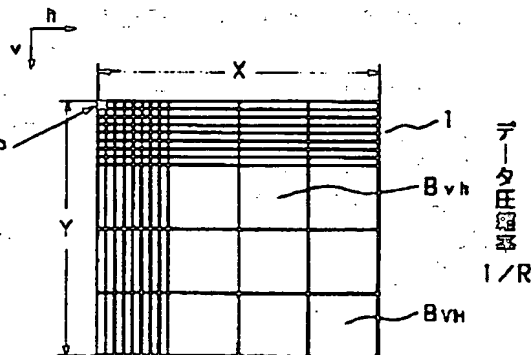
【符号の説明】

- 1 画像
- B_{vh} ブロック画像
- f_{ij} 画像データ
- F_{mn'} f_{ij}を符号化するための有意情報
- Q 量子化パラメータ
- R データ圧縮率
- 30 R_i 指定されたデータ圧縮率
- C₀ 圧縮データ

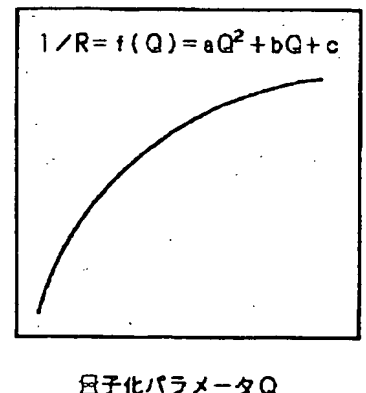
【図2】



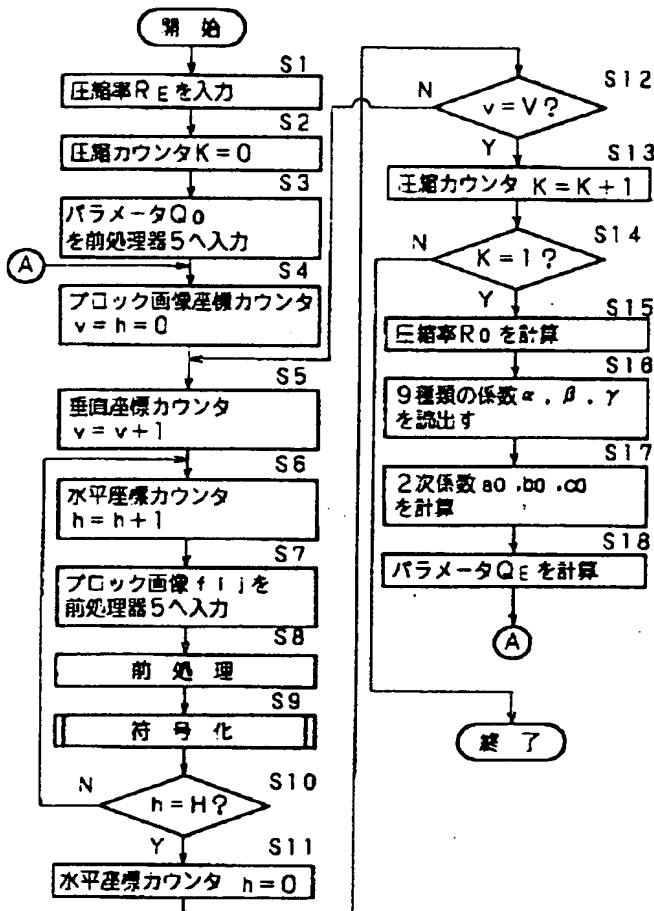
【図4】



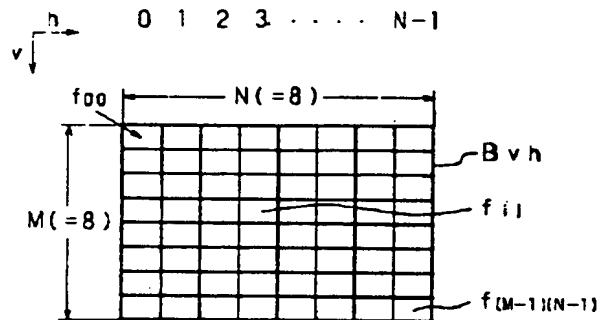
【図8】



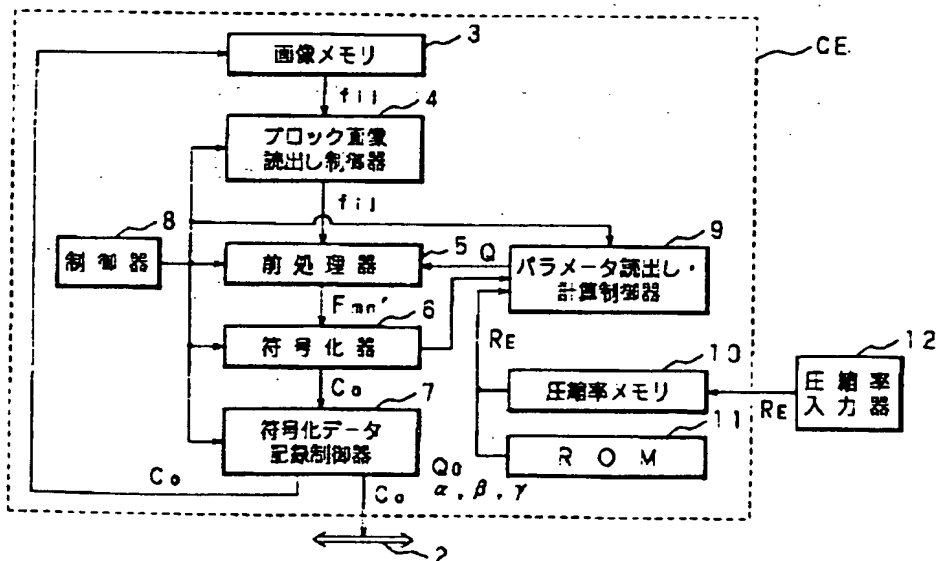
【図1】



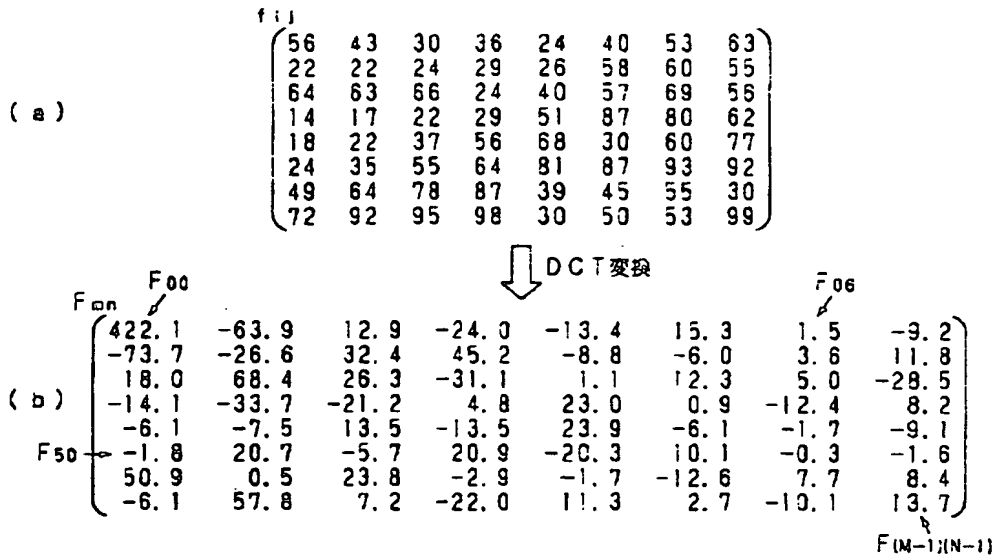
【図5】



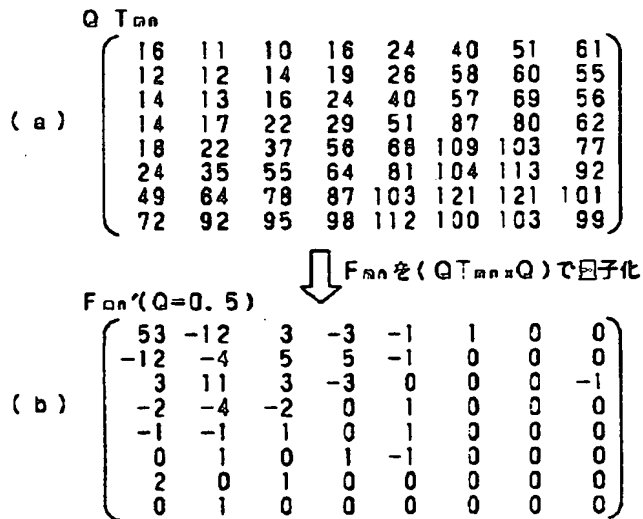
【図3】



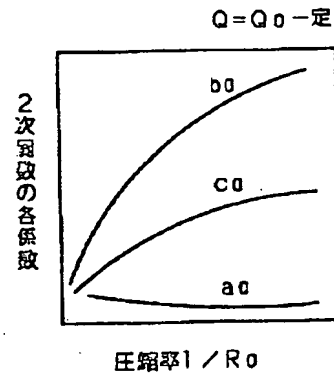
【図6】



【図7】



【図9】



$$b_0 = G_b(1/R_0) = \alpha_2(1/R_0)^2 + \beta_2(1/R_0) + \gamma_2$$

$$c_0 = G_c(1/R_0) = \alpha_3(1/R_0)^2 + \beta_3(1/R_0) + \gamma_3$$

$$a_0 = G_a(1/R_0) = \alpha_1(1/R_0)^2 + \beta_1(1/R_0) + \gamma_1$$

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.